

平成 22年 6月 1日現在

研究種目：基盤研究 (B)

研究期間：2007～2009

課題番号：19300262

研究課題名 (和文) 地域と教室をつなげる GPS 付携帯学習支援システム

研究課題名 (英文) A learning support system for field studies using GPS equipped cellular phones

研究代表者

鳩野 逸生 (ITSUO HATONO)

神戸大学・学術情報基盤センター・教授

研究者番号：10208548

研究成果の概要 (和文)：本研究では、モバイル機器として、GPS 機能を持った携帯電話を用い、利用者の位置情報と過去の活動履歴を取得して保存しておくことにより、携帯電話上に表示される課題や知識を利用者毎に適切に選択して表示することができる野外学習支援システムおよびコンテンツを開発することを目的とし、GPS 付携帯へ位置情報および学習状況に応じたコンテンツを表示することを可能にする野外学習支援システムのプロトタイプシステムおよび、コンテンツ作成のためのオーサリングシステムを Wiki をベースに開発した。京都市動物園の協力の下で、動物の生息環境と進化に関するコンテンツを、5種類の動物を対象として開発した。本システムの動作検証および有効性の評価を行うため、滋賀大学教育学部附属中学校のご協力で、平成 19 年 9 月には科学部の中学生 10 名、平成 20 年 2 月には授業「総合理科」の一環として本システムを利用した学習を中学生 20 名について行い、システムの動作検証および有効性に関する評価を実施した。本実験に関しては、新聞 2 紙 (読売新聞、京都新聞) の取材を受け掲載された。さらに開発した野外学習支援システムを拡張し、動物園における一般来園者に対する情報提供が可能となるように、利用者の誘導手法、コンテンツ管理方法の拡張を実施し、京都市動物園と協力して、一般来園者向けのコンテンツを開発し、H20 年 8 月 13 日に一般来園者を対象とした公開実験を実施した。アンケート調査の結果、従来用いられている情報提供手法に比べて利用者の興味が促進されることがわかった。この実験に関しては、新聞 2 紙 (京都新聞、中日新聞) の取材を受け、記事として掲載された。平成 21 年度は、前年度までの実験に関して詳細な解析を行い、科学教育学会論文誌、IDC2010 に成果を投稿し、採択された。

研究成果の概要 (英文)：In this research, we described with the extension of the LEGS system to use the system for providing the explanations or quizzes of animals to general visitors. In the LEGS system, the appropriate contents about the exhibits are displayed by acquiring and saving information about a user's position and the history of his/her past activities. We have evaluated this system by taking up a zoo, developing the contents for field study as an object of field study, and conducting an evaluation experiment, and also the contents for the general visitors were produced by zoo's experts and authors. We described the experiment of the extended LEGS system and the evaluation of the system investigated through a questionnaire in the experiment. The results of the questionnaire suggested that the LEGS system inspires the participants' interests in animals in the zoo.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	4,800,000	1,440,000	6,240,000
2008 年度	6,500,000	1,950,000	8,450,000
2009 年度	2,600,000	780,000	3,380,000
年度			
年度			
総計	13,900,000	4,170,000	18,070,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学・科学教育
キーワード：教育工学・科学教育・情報システム

1. 研究開始当初の背景

(1) 科学教育におけるフィールドでの体験学習や総合的な学習の時間においては、子どもを取り巻く地域素材のコンテンツデザイン化と、子ども自らが学習教材となる素材と出会い、出会い、より体験(的)学習を行い、さらに他者(社会)との関わりをもつことが大切である。

(2) 携帯電話を始めとする通信携帯端末は飛躍的に発展しており、様々な機能を持った製品が開発されている。本研究では、GPS 機能を持った携帯電話に着目する。GPS 機能付携帯電話は、場所の制限なしに外部システムとデータ通信を行う機能を持つとともに、場所情報を取得して送信する機能を持つという特徴を持つ。この機能を用いた様々な情報サービスに関する研究開発が行われているが、実用的に用いられているものは、事実上GPS 付携帯の保持者の位置を地図上に表示するシステムが中心である。場所に適応したより高度な情報提示やサービスを提供する情報システムは研究段階であり、まだ実用的なものは、提案者の知る限り存在しない。

2. 研究の目的

本研究では、授業用のコンテンツに位置情報や内容の関連度、難易度などの属性情報を埋め込んだものをデータベース(以下DB と略する)として構築する。GPS 機能付携帯電話をフィールドワーク中の児童・生徒・教師に携行させ、活動を行う場所において、自身の位置情報を前述のDB に送信することにより、その場所における学習に必要なあるいは関連の情報を学習の流れに応じてDB から取り出して提示することにより学習を進めることを可能にするため、(1) 情報提示データベースシ

テム、(2) GPS 付携帯用情報提示ソフトウェア、(3) コンテンツ作成用オーサリングシステム、で示すシステム開発を行う。一方で、現場の教師と共同で、中学校における地学・地質の学習を例に取り、本システム用のコンテンツ開発を行うとともに、授業実践を行い、本研究で開発するシステムの、教育現場における有用性を明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

(1) GPS 携帯を用いた野外学習支援システムの開発

GPS 機能を持った携帯電話およびGPS 形態からの位置情報、過去の利用履歴を用いて適切なコンテンツ(クイズ等)を表示する機能を持った野外学習支援システムの開発を行った。

(2) 京都市動物園のご協力で、中学校理科を対象とした、生物の環境と進化に関するコンテンツを開発した。

(3) 滋賀大学附属中学校のご協力で利用実験を実施した。

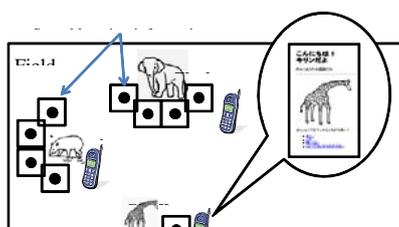
(4) 動物園の一般来客用コンテンツの開発を京都市動物園の協力で行った。

(5) 一般来客に対する評価実験を実施した。

4. 研究成果

(1) LEGS システムの開発

本システムは、ネットワーク上に接続されたコンテンツサーバとGPS 付携帯電話で構成される。コンテンツサーバは、携帯電話上に表示する画面を生成し送信する。表示する画面は、携帯電話から定期的に送信されてくる位置情報とユーザからのレスポンスに基づいて適切なものが生成される。(下図)



(2) 進化と環境に関するコンテンツの開発

本システムでは学習コンテンツを、観察表という形式で管理している。観察表とは、表1に示すような観察話題と観察対象からなる表である。この表のます目それぞれに、学習者に提示される学習コンテンツが対応づけられている。観察話題とは「ひづめの数はいくつあるか」のような、学習者に観察や考察してほしい内容である。観察対象とは「ぞう」や「きりん」のような、観察する対象になる動物である。学習内容の提示のし方の特徴は、

- ・学習者の行動履歴に基づき、比較可能な観察対象を選択する点

- ・同じ観察対象を前にしても異なる観察話題が提示される点

である。同じ観察話題についてさまざまな観察対象を観察することは、観察対象間の比較を促し理解や発見につながると考えられる。

1つの観察対象に複数の観察話題を用意することで、1回きりではなく、視点を変えながら何度でも観察対象を前にすることができるようになる。

学習コンテンツは、動物園の専門家と協調し、開発を行った。

(3) 中学校理科の授業における評価実験

学校教育における野外学習は、事前・事後学習と組み合わせて行われる。中学校理科教師と協調し、事前・事後学習を開発した。

2008年2月18日～21日、発展的な内容を学習する選択理科の時間枠で実践を実施し

た。18日と19日（1時間ずつ計2時間）を理科室での事前学習、20日（1日）を動物園でのフィールド学習、21日（1時間）を理科室での事後学習にした。

参加した生徒は中学3年生24名で、実践前、動物の進化について学校の授業で学習していなかった。授業者は、参加者の通学する中学校の通常の理科授業を担当する教師2名であった。また、動物のからだのつくりについての専門家講師として動物園の獣医1名、2名の技術支援者、数名の実践支援者が加わった。

参加した中学生は概ね、古生物と現存する動物に関する授業、動物園でのLEGSシステムを使ったフィールド学習、動物園での専門家による講義など、実践全体を肯定的にとらえていたことがわかった。また、動物のかただのつくりについての彼らの知識を豊かにし、進化という視点を獲得していたことが確認された。さらに、LEGSシステムから生徒は、野外学習における動物の観察のし方を学んだり、動物についての知識を深まったと考えていることがわかった。

以上のことから、本実践は、情報通信ネットワークなどを積極的に活用しつつ、野外学習などについても目的意識をもって観察し、基本的な概念の形成をめざすものになったと言えると考えている。

(4) 一般公開実験による評価

本論文では、動物園で一般の来園者にシステムを利用してもらう実践を表3で示す要項で実施した。事前に実践内容をポスターなどを利用して宣伝し、当日、動物園の出入り口で来園者に改めて実践の趣旨を説明し、協力をお願いした。協力頂けた方には本システムの利用法を説明した上で、動物園の地図を用いてクイズの対象となっている動物を説明し、それらを順に回ってもらうようお願いした。システムを利用する時間は定めず、参加者の意思で受付に戻っていただき、その後、アン

ケートへの回答をお願いした。

分析結果より、LEGS System を利用する事で、来園者はより多くの動物に興味を持って動物を見に行ったと考えられる。これは、クイズに回答するためにじっくりと動物を観察することで一旦足が止まり、また、クイズの解説文章の影響を受けて、ほかの動物を見に行くことも促された結果だと思われる。さらに、自由記述では「見て回ったあと、このようにアンケートに答えた時、普段よりよく覚えていたのに驚いた。」という記述もあった。このような記述から、LEGS System のクイズに回答する事でクイズの対象となった動物のみならず回答の後に見に行った動物についても記憶に残りやすくなったという可能性も考えられる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計7件)

- ① 鳩野逸生, 荻野哲男, 鈴木真理子, 楠房子, 井福勝也, 久保太二, LEGS: 動物園におけるGPS 携帯電話を活用した観察支援システム, 科学教育研究, (査読有) (掲載決定) 2010.
- ② Suzuki, Mariko, Hatono, Itsuo, Ogino, Tetsuo, Kusunoki, Fusako, Sakamoto, Hidefusa, Sawada, Kazuhiko, Hoki, Yasuhiro, Ifuku, Katsuya, and Taiji Kubo, Enjoyable ¥LEGS” System Deepens Children’s Learning in a Zoo, Proceedings of the 9th International Conference on Interaction Design and Children, Barcelona, Spain, June 8-10, 2010. (査読有)
- ③ 都築章子, 鈴木真理子, 高等教育での科学技術コミュニケーション関連実践についての一考察, 京都大学高等教育研究有 15 , pp. 27-36, 2010 (査読有)
- ④ Suzuki, Mariko, Hatono, Itsuo, Ogino, Tetsuo, Kusunoki, Fusako, Sakamoto, Hidefusa, Sawada, Kazuhiko, Hoki, Yasuhiro, and Ifuku, Katsuya, LEGS System in a Zoo: Use of Mobile Phones to Enhance Observation of Animals Proceedings of the 8th International Conference on Interaction Design and Children, Como, Italy, June 3-5, 2009.
- ⑤ T. Ogino, I. Hatono, M. Suzuki, and F. Kusunoki, “Navigation System in a Zoo using Cellular Phones with GPS,” Proceedings of the IASTED International Conference Web-based Education (WBE 2009), March 16-18, Phuket, Thailand, 2009, pp. 13-19. (査読有)
- ⑥ T. Ogino, M. Suzuki, F. Kusunoki, and I. Hatono, “Cellular Phone with GPS Based Learning Support System for Field Studies,” Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2008 (pp. 1812-1817)., 2008, pp. 1812-1817. (査読有)
- ⑦ I. Hatono, T. Ogino, M. Suzuki, and F. Kusunoki, “Contents Management Framework in Cellular Phone with GPS Based Learning Support System for Field Studies,” Proceedings of the 16th International Conference on Computers in Education (ICCE 2008, Oct. 27-31, Taipei), 2008, pp. 787-788. (査読有)

[学会発表] 計(13) 件 うち招待講演 計

(0) 件

- ① 荻野 哲男, 鳩野 逸生, 鈴木 真理子, 楠 房子, 携帯端末を用いたナビゲーションにおける観察活動を促進することを

目的とした情報提示, 日本科学教育学会
年会論文集33 2009 年8月, 京都女子大
学

- ② 久保 太二, 鈴木 真理子, 井福 克也, 鳩野 逸生, 荻野 哲男, 楠 房子, 動物園での観察支援ツールの検討- LEGS System と掲示板との比較, 日本教育工学会第25回全国大会講演論文集 (2009/9/19-21, 東京大学)2009 年9月 東京大学
- ③ 鈴木 真理子, 鳩野 逸生, 荻野 哲男, 楠 房子, 坂本 英房, 井福 克也, 動物園での多様な学習プロセスを支援するGPS 付携帯電話システムの活用, 日本教育工学会第25回全国大会講演論文集 (2009/9/19-21, 東京大学)2009 年9月 東京大学
- ④ 荻野 哲男, 鳩野 逸生, 鈴木 真理子, and 楠 房子, “携帯端末を用いたナビゲーションにおける観察活動を促進することを目的とした情報提示,” 日本科学教育学会年会論文集33, 2009, pp. 91-92.
- ⑤ 久保 太二, 鈴木 真理子, 井福 克也, 鳩野 逸生, 荻野 哲男, and 楠 房子, “動物園での観察支援ツールの検討 - LEGS Systemと掲示板との比較,” 日本教育工学会第25回全国大会講演論文集 (2009/9/19-21, 東京大学), 2009, pp. 405-406.
- ⑥ 鈴木 真理子, 鳩野 逸生, 荻野 哲男, 楠 房子, 坂本 英房, and 井福 克也, “動物園での多様な学習プロセスを支援するGPS付携帯電話システムの活用,” 日本教育工学会第25回全国大会講演論文集 (2009/9/19-21, 東京大学), 2009, pp. 43-46.
- ⑦ 荻野 哲男, 鳩野 逸生, 井福 克也, 鈴木 真理子, and 楠 房子, “動物園におけるGPS携帯を活用した一般来園者の観察支

援,” 情報処理学会研究報告
IPSF-SIG-Technical Report
2009-EC-12(13), 2009, pp. 71-77.

- ⑧ 井福 克也, 鈴木 真理子, 澤田 一彦, 保木 康宏, 坂本 英房, 楠 房子, 荻野 哲男, and 鳩野 逸生, “社会教育施設と連携した中学校理科の授業に関する研究,” 平成20年度日本理科教育学会近畿支部大会発表論文集, 2008, p. 19.
- ⑨ 荻野 哲男 and 鳩野 逸生, “GPS付携帯電話を用いた野外学習支援システム,” 日本科学教育学会第32回年会論文集, 2008, pp. 143-144.
- ⑩ 鈴木 真理子, 井福 克也, and 楠 房子, “LEGSシステムを組み込んだ実践のデザインと評価,” 日本科学教育学会第32回年会論文集, 2008, pp. 149-150.
- ⑪ 澤田 一彦, 保木 康宏, 真鍋 真, 井福 克也, 楠 房子, and 鈴木 真理子, “科学博物館の専門的リソースを活かした中学校理科授業の実施と評価,” 日本科学教育学会第32回年会論文集, 2008, pp. 147-148.
- ⑫ 鳩野 逸生, 荻野 哲男, 鈴木 真理子, and 楠 房子, “動物園におけるロケーションウェアネスを活用した実践研究,” 日本科学教育学会第32回年会論文集, 2008, pp. 141-142.
- ⑬ 楠 房子 and 坂本 英房, “動物園の専門的知識を生かしたコンテンツ開発,” 日本科学教育学会第32回年会論文集, 2008, pp. 145-146.

[その他]
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

鳩野 逸生 (ITSUO HATONO)

神戸大学・学術情報基盤センター・教授

研究者番号：10208548

鈴木 真理子 (MARIKO SUZUKI)
滋賀大学・教育学部・教授
研究者番号：40273388

楠 房子 (MARIKO SUZUKI)
多摩美術大学・美術学部・教授
研究者番号：40192025

荻野 哲男 (MARIKO SUZUKI)
神戸大学・学術情報基盤センター・助教
研究者番号：70448166